

要 旨

実世界筆記バージョン管理システム に関する研究

西 田 昂 世

近年，ペンタブレットなどの入力デバイスの普及により，手書きによる記録においてもデジタル化が進んでいる．デジタルデータによる記録は，データの編集や保存といった管理が容易という利点がある．しかし専用デバイスを用いて手書き入力を行う製品は，ユーザが使用できる筆記具が制限され，とっさに行うメモ書きといった用途では手軽さに劣る．

そこで本稿では，従来の筆記具を用いて手書きをリアルタイムにデジタル化することを目指すとし，専用のデバイスによってペン位置や動作の推定を行うのではなく，Web カメラを用いて紙面の変化を抽出することで，ペンなどによる筆跡を保存し，追記や消去といった筆記の経過を参照できるシステムを提案する．

手法として，まず机上の用紙を AKAZE 特徴量を用いてトラッキングし，用紙領域を抽出する．次に用紙に重なる手やペンといった遮蔽物を，肌色検出と混合正規分布 (Mixture of Gaussian Distribution, MoG) を用いた背景差分法により除去する．その後紙面の筆跡を，鮮鋭化処理によって強調することで，MoG を用いた背景差分法で検出し二値画像に逐次転送する．検出される筆跡の増加により筆記の連続を判定し，二値画像を用いて紙面の筆跡を一定間隔で抽出保存することで，実時間での筆記の経過を画像データとしてバージョン管理する．

提案手法を用いて筆跡の抽出を行った結果，シャープペンによる記入，消去，再記入の経過を抽出できることを確認した．

キーワード AKAZE 特徴量，背景差分法，先鋭化処理

Abstract

A Study on Version Control System of Handwriting Digitization

Kose NISHIDA

In recent years, due to popularization of input devices such as pen tablet, digitization is progressing also in handwritten recording. Recording with digital data has an advantage that management such as editing and saving of data is easy. However, products that handwritten input using a dedicated device are limited in writing instruments that the user can use, and are inferior to ease in applications such as memorandum writing that is done quickly.

In this paper, in order to digitization handwriting in real time using conventional writing instruments, rather than estimating the pen position and movement using a dedicated device, change of the paper surface is extracted using a Web camera. By doing so, we propose a system that saves handwriting by a pen and can refer to the progress of writing such as append and erase.

As a method, we first tracking desk paper using AKAZE feature amount and extract paper area. Next, shields such as hands and pens that overlap the paper are removed by background subtraction using skin color detection and Mixture of Gaussian Distribution (MoG). After that, by emphasizing the handwriting on the paper by the sharpening process, it is detected by the background subtraction method using MoG and it is transferred successively to the binary image. The continuation of writing is judged by the increase of the handwriting to be detected, and the handwriting on the paper surface

is extracted and stored at regular intervals using the binary image, so that the progress of writing in real time is versioned as image data.

As a result of extracting handwriting using the proposed method, we confirmed that we can extract the progress of filling in, erasing and rewriting with a mechanical pencil.

key words A-KAZE Features, Background Subtraction, Sharpening